

[0008]

Means to Solve the Problems

By means of the present invention, there is provided an optical recording medium, wherein, in an optical recording medium in which a light absorbing layer is disposed directly or via another layer, on a substrate having a recordable region formed with a guide groove, and a region exclusively for playback use with information pits formed on the surface; and has a region (PMA) on which are recorded a table of contents relating to time or title number of programs; and also the track pitch of the PMA is set greater than the average track pitch of the medium. Moreover, by means of the present invention, the said optical recording medium is provided, wherein by means of wobbling the said information pits and guide groove in a meandering form, address information and control information are recorded. Moreover, by means of the present invention, the said optical information recording medium is provided, wherein the track pitch of the said PMA is 103-200% of the average track pitch of the medium. Furthermore, by means of the present invention, an optical recording medium is provided, wherein the track pitch of the said PMA is 1.6-1.7  $\mu\text{m}$ , and the average track pitch of the medium is 1.5-1.7  $\mu\text{m}$ . Furthermore again, by means of the present invention, an optical recording medium is provided wherein the track pitch of the said PMA changes gradually or stepwise from the adjacent track.

[0011]

Furthermore, it is preferably for the PMA track pitch to be caused to change gradually or stepwise from the adjacent track. This is because, in the case of a sudden change of track pitch, it easily leads to a tracking action error of the playback light. Moreover, the PMA may contain a region with the track pitch set large, and the track pitch of the adjacent region (PCA or lead-in, etc.) is also set large.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-14683

(P2001-14683A)

(43) 公開日 平成13年1月19日 (2001.1.19)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G 1 1 B 7/007		G 1 1 B 7/007	5 D 0 2 9
7/24	5 6 3	7/24	5 6 3 Z 5 D 0 9 0

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-178902

(22) 出願日 平成11年6月24日 (1999.6.24)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 八代 徹

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式  
会社リコー内

(74) 代理人 100074505

弁理士 池浦 敏明

Fターム (参考) 5D029 JB01 JC03 WA02 WC03 WD22

5D090 BB04 BB11 BB12 CC14 DD03

DD05 FF12 FF15 FF30 GG03

GG10 HH01

(54) 【発明の名称】 光記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 PMA部 (プログラムメモリーエリア) の記録再生特性に優れた、ROM領域と記録可能領域とを有する光記録媒体を提供する。

【解決手段】 表面に情報ビットが形成された再生専用領域と、案内溝が形成された記録可能領域を有する基板上に、直接、または他の層を介して光吸収層を設けた光記録媒体において、プログラムのタイトル数や時間に関する目次情報を記録した領域 (PMA) を有し、かつ PMA のトラックピッチが媒体平均トラックピッチよりも大きく設定されていることを特徴とする光記録媒体。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 表面に情報ビットが形成された再生専用領域と、案内溝が形成された記録可能領域を有する基板上に、直接、または他の層を介して光吸収層を設けた光記録媒体において、プログラムのタイトル数や時間に関する目次情報を記録した領域（プログラムメモリーエリア：以下PMA）を有し、かつPMAのトラックピッチが媒体平均トラックピッチよりも大きく設定されていることを特徴とする光記録媒体。

【請求項2】 前記情報ビットおよび案内溝が、蛇行状にウォブリングすることにより、アドレス情報・制御情報が記録されていることを特徴とする請求項1に記載の光記録媒体。

【請求項3】 前記PMAのトラックピッチが、媒体平均トラックピッチの103～200%であることを特徴とする請求項1又は2に記載の光記録媒体。

【請求項4】 前記PMAのトラックピッチが、1.6～1.7 $\mu$ mであり、かつ媒体平均トラックピッチが1.5～1.7 $\mu$ mであることを特徴とする請求項1、2又は3に記載の光記録媒体。

【請求項5】 前記PMAのトラックピッチが、隣接トラックから徐々に、または段階的に変化することを特徴とする請求項1、2、3又は4に記載の光記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、再生専用のROM領域と記録可能領域とを有する光記録媒体に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、読み出し専用のCD（コンパクトディスク）などの光記録媒体に加えて、記録可能なCD（CD-R、CD-RW）が実用化されている。CD-R、CD-RWは、従来のCDと異なりユーザが情報を記録することが可能で、且つ記録後の信号は、従来のCDの規格を満足するため、市販CDプレーヤで再生可能であるという特徴を有している。このようなメディアを実現する方法の1つとしては、例えば、CD-Rでは特開平2-42652号公報において、基板上に色素をスピンコーティングして光吸収層を設け、その背後に金属反射層を設けることが提案されている。また、CD-R、CD-RWの利用法の1つとして、メディアの一部にあらかじめ情報ビットを形成してROM領域とし、残りの部分を記録可能領域とする使い方が提案され、ハイブリッドDISCとしてオレンジブックにて規格化されている。

【0003】CD-R、CD-RWへのデータの記録は、ユーザが使用するユーザーデータとユーザーデータのタイトル数や時間に関する目次情報を記録した管理データにより構成される。この目次情報を記録する領域（プログラムメモリーエリア：PMA）はディスクの最内周部（半径：約23mm）に位置し、前述のハイブリッドDISCの場合、PMAにはROMビットと追記記録ビットが混在して形成される。

【0004】ユーザーデータ部およびPMA部への記録制御は、所定周波数のクロック信号とアドレス情報が合成された信号に基づいて、蛇行状にウォブルされた案内溝、ROMビット信号から得られるウォブル信号により行われる。

【0005】ところが、PMAにROMビットと追記記録ビットが混在する場合、以下のような問題があった。

1. 表面に情報ビットが形成された再生専用領域と、案内溝が形成された記録可能領域を有する基板を射出成形により作成する場合、ROMビットと案内溝の転写性の違いにより、ROMビットに転写異常が生じやすい。特に、ROMビットと案内溝が混在するPMAでは、顕著になる。さらに、CD-Rの場合、基板表面に色素層をスピンコート成膜する過程で、ビットが埋まる傾向があるため、通常のCDビットより深いROMビットを形成する必要があるが、深いROMビットは基板成形時の型の剥離において隣接トラックにまでビットが広がる不具合が発生する。

2. PMA部への追記記録は、ウォブル信号によるクロックサーボにより制御されるが、ROMビットのウォブル信号は案内溝部のウォブル信号に比べC/Nが悪い。これは、ROMビットのウォブルは、約半分に断続した溝にみなせるので、案内溝のウォブル信号に比べてC/Nが低下するためと考えられる。

【0006】そこで、特開平4-24309号公報や特開平5-298697号公報では、ROMピッチ部のウォブル信号を確保するために、ROMピッチ部のウォブル量（半径方向の蛇行量）を案内溝よりも大きくすることが提案されているが、ウォブル量を大きくすると、隣接トラックのクロストークにより、ウォブル信号C/Nのノイズ量の増加や、RF信号のジッターが増加するという問題があった。さらに、前述のようにPMA部では、ビットが隣接トラックに広がりやすく、クロストークによる記録再生不具合が生じやすいという問題があった。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、これらの問題点を解消し、PMA部の記録再生特性に優れた、再生専用のROM領域と記録可能領域とを有する光記録媒体を提供することである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、表面に情報ビットが形成された再生専用領域と、案内溝が形成された記録可能領域を有する基板上に、直接、または他の層を介して光吸収層を設けた光記録媒体において、プログラムのタイトル数や時間に関する目次情報を記録した領域（PMA）を有し、かつPMAのトラックピッチが媒体平均トラックピッチよりも大きく設定されている

ことを特徴とする光記録媒体が提供される。また、本発明によれば、前記情報ビットおよび案内溝が、蛇行状にウォブリングすることにより、アドレス情報・制御情報が記録されていることを特徴とする前記光記録媒体が提供される。また、本発明によれば、前記PMAのトラックピッチが、媒体平均トラックピッチの103~200%であることを特徴とする前記光記録媒体が提供される。更に、本発明によれば、前期PMAのトラックピッチが、1.6~1.7 $\mu$ mであり、かつ媒体平均トラックピッチが1.5~1.7 $\mu$ mであることを特徴とする前記光記録媒体が提供される。更にまた、本発明によれば、前記PMAのトラックピッチが、隣接トラックから徐々に、または段階的に変化することを特徴とする前記光記録媒体が提供される。

【0009】本発明の光記録媒体は、前記したように、PMA部のトラックピッチがデータ部のトラックピッチに比べ大きく設定されているので、ROMビットの成形不良による不具合、すなわち、ビットが隣接トラックにまで広がる不具合を解消できる。さらに、ROM部のウォブルC/Nについても、トラックピッチを大きくすることによりクロストークが軽減され、それによって改善される。また、PMA領域は、約13secしかDISC容量を使用していないので、74min、63minの容量を有するCDでは、PMAのトラックピッチを大きくしても容量低下を生じることがない。

【0010】PMAトラックピッチは、具体的には、媒体平均のトラックピッチの103~200%が好ましい。103%より小さいと、本発明の効果が得にくいためであり、200%より大きいとトラックピッチの変化により、記録再生光のトラッキング動作が困難になるためである。

【0011】さらに、PMAトラックピッチは、隣接トラックから徐々に、または段階的に変化させることが好ましい。急激にトラックピッチが変化した場合、記録再生光のトラッキング動作エラーを生じやすいためである。また、トラックピッチを大きく設定する領域はPMAが含まれていれば良く、隣接する領域(PCAやリードインなど)のトラックピッチも大きく設定してもかまわない。

【0012】本発明のPMAのトラックピッチを大きく設定した媒体は、スタンパの作製条件を変更することにより容易に製造できる。すなわち、スタンパはレジスト塗布→レーザー露光→現像→メタル化の工程により作製されるが、レーザー露光工程においてPMAのトラックピッチを変更して露光することにより、所望のスタンパが得られる。このスタンパを用いて成形したディスク基板を使用することにより、本発明の媒体を容易に作製できる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明について、具体的に

詳しく説明する。まず、本発明の光記録媒体の材料構成について説明する。本発明における記録層(光吸収層)材料としては、有機色素材料の具体例として、例えばフタロシアニン系色素、シアニン系色素、ピリリウム系・チオピリリウム系色素、アズレニウム系色素、スクワリリウム系色素、Ni、Crなどの金属錯塩系色素、ナフトキノン系・アントラキノン系色素、インドフェノール系色素、インドアニリン系色素、トリフェニルメタン系色素、トリアリルメタン系色素、アミニウム系・ジインモニウム系色素、アゾ系色素などを挙げることができる。更に、これらの色素には必要に応じて他の成分、例えばバインダー、安定剤などを含有させることができる。また、無機材料としては、例えばGeTe、GeTeSb、SeTe、InSbTe、AgInSbTe、TeOx、InSb、SbSnS、Sb<sub>2</sub>S<sub>3</sub>、SnS、Te-C、InSnなどを挙げることができる。なお、記録層の膜厚は100~5000Åの範囲が適切である。

【0014】本発明において使用する基板は、従来の情報記録媒体の基板として用いられている各種の材料から任意に選択することができる。このような基板材料の例としては、ポリメチルメタクリレートのようなアクリル系樹脂、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル共重合体等の塩化ビニル系樹脂、エポキシ樹脂、ポリカーボネート樹脂、アモルファスポリオレフィン、ポリエステル、ソーダ石灰ガラス等のガラス及びセラミックスを挙げることができる。特に寸法安定性、透明性及び平面性などの点から、ポリメチルメタクリレート、ポリカーボネート樹脂、エポキシ樹脂、アモルファスポリオレフィン、ポリエステル及びガラスなどが好ましい。特にこれらのなかでも生産性の点では、射出成形に適したポリカーボネート樹脂が最も好ましい。

【0015】記録層が設けられる側の基板表面には、平面性の改善、接着力の向上及び光吸収層の変質の防止の目的で、下塗層が設けられてもよい。下塗層の材料としては、例えば、ポリメチルメタクリレート、アクリル酸/メタクリル酸共重合体、スチレン/無水マレイン酸共重合体、ポリビニルアルコール、N-メチロールアクリルアミド、スチレン/スルホン酸共重合体、スチレン/ビニルトルエン共重合体、クロルスルホン化ポリエチレン、ニトロセルロース、ポリ塩化ビニル、塩素化ポリオレフィン、ポリエステル、ポリイミド、酢酸ビニル/塩化ビニル共重合体、エチレン/酢酸ビニル共重合体、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリカーボネート等の高分子物質：シランカップリング剤などの有機物質：及び無機酸化物(SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等)、無機フッ化物(MgF<sub>2</sub>等)などの無機物質を挙げることができる。なお、下塗層の層厚は一般に0.005~20 $\mu$ mの範囲であり、好ましくは0.01~10 $\mu$ mの範囲である。

【0016】更に、記録層の上には、S/N比、反射率の向上及び記録時における感度の向上の目的で、反射層が設けられてもよい。反射層の材料である光反射性物質としてはレーザー光に対する反射率が高い物質が用いられ、その具体例としては、Mg、Se、Y、Ti、Zr、Hf、V、Nb、Ta、Cr、Mo、W、Mn、Re、Fe、Co、Ni、Ru、Rh、Pd、Ir、Pt、Cu、Ag、Au、Zn、Cd、Al、Ca、In、Si、Ge、Te、Pb、Po、Sn、Siなどの金属及び半金属を挙げることができる。これらのうちで好ましいものはAu、Al及びAgである。これら物質は単独で用いてもよいし、あるいは二種以上の組合せで又は合金として用いてもよい。なお、反射層の層厚は一般に100～3000Åの範囲である。また、反射層は基板と記録層との間に設けてもよく、この場合には情報の記録再生は記録層側（基板とは反対の側）から行なう。

【0017】また、記録層（又は反射層）の上には、記録層などを物理的及び化学的に保護する目的で保護層を設けてもよい。この保護層は、基板の光吸収層が設けられていない側にも耐傷性、耐湿性を高める目的で設けられてもよい。保護層に用いられる材料の例としては、SiO、SiO<sub>2</sub>、MgF<sub>2</sub>、SnO<sub>2</sub>等の無機物質、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、UV硬化性樹脂を挙げることができる。なお、保護層の層厚は一般的には500Å～50μmの範囲である。

【0018】次に、本発明の光記録媒体の製造方法について具体例を説明する。本発明の光記録媒体は、情報ビット及び案内溝が表面に形成されてなる基板上に直接又は他の層を介して、有機色素を主成分とする記録層を塗布成膜手段により、又は無機材料からなる記録層を真空成膜手段により設け、その上に直接又は他の層を介して光反射層を真空成膜方法により設け、更にその上に保護層を設けることにより製造できる。すなわち、本発明の光記録媒体の製造方法は、下記の工程からなる。

(イ) 情報ビット及び案内溝が表面に形成されてなる基板上に直接又は他の層を介して、有機色素からなる記録層を塗布成膜手段により設ける工程、又は無機材料からなる記録層を真空成膜により設ける工程、(ロ) 記録層上に直接又は他の層を介して光反射層を真空成膜方法により設ける工程、及び(ハ) 反射層上に保護層を設ける工程。

【0019】以下、各工程について詳細に説明する。

(記録層形成工程) 本発明の光記録媒体の製造方法においては、先ず情報ビット及び案内溝が表面に形成されている基板上に、直接又は他の層を介して記録層を設ける。記録層が有機色素材料の場合は、色素材料を溶媒に溶解し、液状の塗布液として基板上にコートすることにより、記録層が形成させる。この塗布液を調整するための溶媒としては、公知の有機溶媒（例えばアルコール、

セルソルブ、ハロゲン化炭素、ケトン、エーテル等）を使用することができる。有機記録層の形成手段としては、蒸着法、ディップコート法、スピンコート法等が挙げられるが、記録層の濃度、粘度、溶剤の乾燥温度を調節することにより層厚を制御できるため、スピンコート法が望ましい。一方、記録層が無機材料の場合は、無機材料に対応する組成のターゲットを作成し、基板表面に無機材料を真空成膜することにより、記録層が形成させる。無機記録層の形成手段としては、蒸着法、LB法、スパッタ法などが挙げられるが、成膜速度、タクトが速いスパッタ法（特に枚葉スパッタ）が望ましい。スパッタ用のガスとしては、Ar、Ne、Xe、N<sub>2</sub>などが用いられる。

【0020】なお、記録層が設けられる側の基板表面に、基板表面の平面性の改善や接着力の向上あるいは記録層の変質防止等の目的で、下塗層を設けることが好ましい。この場合の下塗層は、例えば前述した下塗層用物質を適当な溶剤に溶解又は分散して塗布液を調整したのち、この塗布液をスピンコート、ディップコート、エクストルージョンコートなどの塗布法により基板表面に塗布することにより形成することができる。

【0021】（光反射層形成工程）本発明においては、次に記録層上に直接又は他の層を介して光反射層を真空成膜方法により設ける。すなわち、前述した光反射性物質を、無機材料記録層形成と同様の製膜方法により光反射層として記録層の上に形成させる。

【0022】（保護層形成工程）本発明においては、光反射層上に保護層を設ける。すなわち、前述した無機物質や種々の樹脂からなる保護層用材料を、真空成膜又は塗布成膜することにより形成させる。特にUV硬化性樹脂を用いるのが好ましく、該樹脂をスピンコート後、紫外線照射により硬化して形成させる。

【0023】

【実施例】以下、本発明を実施例に基づいて具体的に説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

【0024】実施例1

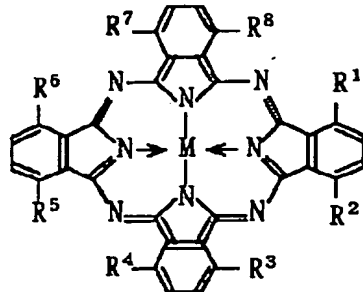
直径120mm、厚さ1.2mmの円板表面上の、ATIP 97:14:41～97:14:56のPMA領域、およびATIP 97:27:66～05:43:42のROM領域には、深さ約3200ÅのCDフォーマットに従った情報ビットを有し、ROM領域を除くATIP 96:11:14～74:12:00の記録可能領域には、深さ約1600Åの案内溝凸凹パターンを有する基板を、ポリカーボネートの射出成形により作成した。上記PMAのトラックピッチは1.7μm、他の領域のトラックピッチは1.58μmに設定し、ウォブル量は、30nmとした。この基板に、下記一般式で表されるフタロシアニン色素の混合物と5,6-ジメチル-ベンズイミダゾールからなる光吸収層を、テトラヒド

ロフラン、2-メトキシエタノール、エチルシクロヘキサンからなる混合溶媒を用いて塗布液とし、スピンコートすることにより設けた。なお、上記フタロシアニン色素と上記5, 6-ジメチルーベンズイミダゾールの混合比は、モル比で1:1 (フタロシアニン色素: 5, 6-

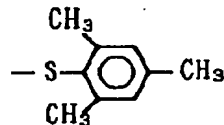
ジメチルーベンズイミダゾール) とした。未記録領域の光吸収層の膜厚は約1500Åであった。

【0025】

【化1】



(式中、 $R^1$ と $R^2$ 、 $R^3$ と $R^4$ 、 $R^5$ と $R^6$ 、 $R^7$ と $R^8$ のどちらか一方は、

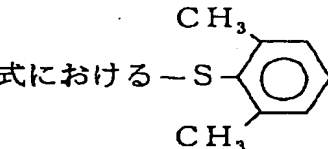


他方は H。中心金属 M は Zn。)

【0026】

【表1】

上記フタロシアニン色素の混合物の組成

上記一般式における  基の置換位置	組 成
$R^1, R^3, R^5, R^7$	約 78%
$R^1, R^4, R^5, R^7$	約 15%
$R^1, R^4, R^5, R^8$	約 3%
$R^1, R^4, R^6, R^7$	約 3%

【0027】次に、上記光吸収層の上にスパッタ法により金 (Au) を約1000Åの厚さに設け反射層とし、さらに、その上面に紫外線硬化樹脂からなる保護層を約5μmの厚さに設けて、情報ビット領域と記録可能領域 (案内溝) との両方に記録層を有する光記録媒体を作成した。

【0028】この媒体を光ディスク記録再生装置DDU-1000 (パルステック社) にて、NA:0.5、波長:790nm、線速度:1.2m/sの条件で再生し、PMA ROMビット部の3TジッターおよびWOC/Nを測定したところ、以下に示すとおりであり、オ

レンジブック規格 (3Tジッター:35ns以下、WOC/N:26dB以上) を満足する良好な結果であった。

3Tランドジッター:25ns、3Tビットジッター:28ns、WOC/N:30dB

【0029】比較例1

実施例1において、PMAのトラックピッチを1.58μmとしたこと以外は実施例1と同様にして、比較用の光記録媒体を作成した。実施例1と同様に、PMA ROMビット部の3TジッターおよびWOC/Nを測定したところ、以下に示すとおりであり、規格値を満足でき

なかった。

3Tランドジッター: 35ns、3Tビットジッター:  
37ns、WoC/N: 25dB

【0030】

【発明の効果】本発明の再生専用のROM領域と記録可能領域とを有する光記録媒体は、PMAのトラックピッチが媒体平均トラックピッチよりも大きく設定されているので、PMA部にて良好なROMビットの信号品質が得られる。本発明の上記再生専用のROM領域と記録可能領域とを有する光記録媒体において、特に前記情報ビットおよび案内溝を蛇行状にウォブリングさせて、アドレス情報・制御情報を記録させることにより、PMA部にて良好なアドレス情報・制御情報の再生性能が得られる。本発明の上記再生専用のROM領域と記録可能領域

とを有する光記録媒体において、特に前記PMAのトラックピッチが、媒体平均トラックピッチの103~200%に設定することにより、上記各効果が向上する。本発明の上記再生専用のROM領域と記録可能領域とを有する光記録媒体において、特に前記PMAのトラックピッチを1.6~1.7 $\mu$ mとし、かつ媒体平均トラックピッチを1.5~1.7 $\mu$ mとすることにより、CD-RおよびCD-RW規格(トラックピッチが1.5~1.7 $\mu$ m)に準拠したメディアを作成することができる。本発明の上記再生専用のROM領域と記録可能領域とを有する光記録媒体において、特にトラックピッチを隣接トラックから徐々に、または段階的に変化させることにより、上記各効果が得られると共にトラッキング動作エラーが発生しにくいという効果が得られる。